

DESENVOLVIMENTO INICIAL DE TANGERINEIRA-TANGOR 'PIEMONTE' SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS NO SEMIÁRIDO DO CEARÁ

Kassio Ewerton Santos Sombra

Universidade Federal do Ceará, UFC

Fortaleza - CE

Francisco Leandro Costa Loureiro

Universidade Federal Rural do Semiárido, UFRSA

Mossoró - RN

Alexandre Caique Costa e Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, IFCE

Limoeiro do Norte - CE

Carlos Antônio Sombra Júnior

Universidade Federal Rural do Semiárido, UFRSA

Mossoró - RN

Orlando Sampaio Passos

Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, EMBRAPA

Cruz das Almas - BA

Débora Costa Bastos

Embrapa Semiárido, EMBRAPA

Petrolina - PE

RESUMO: O cultivo de tangerineiras expande-se nacionalmente. O trabalho objetivou-se a verificar o desenvolvimento inicial de tangerineira-tangor 'Piemonte' sobre diferentes porta-enxertos no semiárido cearense. O delineamento foi inteiramente casualizado (DIC), em esquema 6 x 4, com seis porta-enxertos e quatro repetições por tratamento, listando-se: T1 - Limão 'Cravo Santa Cruz'; T2 - Citrandarin 'San Diego'; T3 - Citrandarin 'Indio'; T4 - Citrandarin 'Riverside'; T5 - Híbrido 059 e T6 - Tangerina 'Sunki Tropical', transplantadas sob espaçamento 5 x 2m em Vertissolo Hidromórfico Órtico Típico (SiBCS). Avaliou-se altura (h), diâmetro entre plantas e entre linhas (DI e Dr), calculando-se o volume de copa (V^3), além do diâmetro do caule 10 cm acima e abaixo da enxertia, através de biometrias aos 18, 24, 30 e 36 meses após o transplântio. Submeteram-se os dados a Análise de Variância e Teste de Scott-Knott ($P < 0,05$). Constatou-se diferença significativa em todas as variáveis analisadas. A combinação entre tangerineira-tangor 'Piemonte' e limoeiro 'Cravo Santa Cruz' apresentou o maior desenvolvimento vegetativo durante todo o período de avaliação, atingindo 2,19 m de altura, copa com 2,02 m de diâmetro, volume da copa de 4,73 m³ e razão de compatibilidade de 0,878 aos 36 meses após o transplântio, demonstrando adaptação e elevado vigor diante das condições edafoclimáticas do semiárido cearense, recomendando-se seu uso em condições similares.

PALAVRAS-CHAVE: Biometria, citros, diversificação, semiárido.

1. INTRODUÇÃO

A região Nordeste, segunda maior região produtora de laranja do país, abaixo apenas da região sudeste, responde por aproximadamente 18,9% da área colhida e cerca de 11,3% da produção nacional, produzindo cerca de 1.658.588 toneladas de frutas e rendimento médio de 13,67 toneladas/ hectare. O estado do Ceará participa com 0,3% da área colhida e 0,1% da produção estimada para a safra 2015 (IBGE, 2015), apesar de atualmente apresentar pouca expressividade, o Ceará tem enorme potencial para expansão e diversificação, requerendo informações e tecnologias adaptadas as condições semiáridas, presente na maior parcela do estado (Almeida & Passos, 2011; Almeida, 2014).

A tangerina (*Citrus reticulata*), é um citrino que pertence à família das Rutáceas, gênero *Citrus* e é originária do Sudoeste Asiático e da Índia. Constitui-se de uma árvore pequena, espinhosa e de folha perene, adaptando-se bem às condições climáticas desérticas, semitropicais e subtropicais (Cunha Sobrinho, 2013). Em 2012, a produção brasileira de tangerina atingiu quase 1 milhão de toneladas colhidas, em uma área de pouco mais de 50 mil ha e com rendimento médio de 18 toneladas por hectare (IBGE, 2015).

A citricultura nacional apresenta como uma de suas principais vulnerabilidades a baixa diversificação de porta-enxertos empregados em seus principais cultivos, visto que nos principais polos citrícolas (Lopes et al., 2011), é possível constatar a predominância do limão “cravo” (*C. limonia* Osbeck), como ocorre no estado de São Paulo (SP) (Coordenadoria de Defesa Agropecuária do Estado de São Paulo, 2015). Torna-se urgente a necessidade de adoção de uma gama mais diversa de porta-enxertos cítricos tolerantes ou resistentes aos principais estresses bióticos e abióticos, elevando a diversificação de cultivares, e consequentemente a segurança dos pomares cítricos e polos citrícolas nacionais (Almeida & Passos, 2011; Cunha Sobrinho et al., 2013; Almeida, 2014).

Diante da necessidade da diversificação de porta-enxertos na citricultura regional, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento vegetativo inicial de tangerineira-tangor “Piemonte” sobre diferentes porta-enxertos cítricos, tolerantes ou resistentes aos principais estresses bióticos ou abióticos, através de avaliações biométricas em condições de semiárido cearense.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida entre 2013 e 2016, na Área Experimental de Citros - Nilson Mendonça, localizada na zona rural do município de Russas, sob as coordenadas geográficas 4° 53' 0.10" S, 37° 55' 1.20" O, com altitude aproximada de 19m. Russas é um município cearense localizado na mesorregião do Vale do Jaguaribe, área circunscrita às coordenadas geográficas 4° 56' 24" S, 37° 58' 33" W, com altitude de 20,51m. O clima da microrregião é classificado como seco e muito quente, do tipo BSw 'h' (Köppen). A temperatura média anual é de 28,5°C,

com mínima de 22 °C e máxima de 35 °C e a precipitação média anual de 772 mm. As plantas úteis utilizadas no experimento foram disponibilizadas, na forma de muda no torrão, através do Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura, situada em Cruz das Almas – Bahia.

Adotou-se Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), em esquema 6 x 4, utilizando combinações de tangerineira-tangor ‘Piemonte’ [tangerineira ‘Clementina’ (Citrus clementina hort. ex Tanaka) x tangor ‘Murcott’ (Citrus sinensis L. Osbeck x Citrus reclusa Blanco)] sobre seis diferentes porta-enxertos, adotando-se quatro repetições por tratamento, listando-se: T1 - Limão ‘Cravo Santa Cruz’; T2 - Citrandarin ‘San Diego’; T3 - Citrandarin ‘Índio’; T4 - Citrandarin ‘Riverside’; T5 - Híbrido 059 [TSKC x (LCR x TR)] e T6 - Tangerina ‘Sunki Tropical. As plantas úteis foram transplantadas em covas previamente cavadas (40 x 40 x 40cm), distribuídas sob o espaçamento adensado de 5 x 2m em Vertissolo Hidromórfico Órtico Típico (SiBCS) previamente mecanizado e corrigido, utilizando-se análise física e química do solo como referência (Ribeiro et al., 1999).

Realizou-se adubação de fundação utilizando composto orgânico, a base de bagana de carnaúba e esterco bovino, numa proporção de 20 litros por cova. Adotou-se sistema de irrigação localizada, dimensionado para suprir a demanda da cultura, além da realização de amostragens mensais para manejo de pragas e doenças.

Realizaram-se biometrias aos 18, 24, 30 e 36 meses após o transplante, mensurando-se a altura (h), medida do colo ao ápice; diâmetro de copa entre plantas e entre linhas (DI e Dr), utilizando trena milimetrada, utilizando os dados obtidos para cálculo do volume de copa (V3), através da aplicação da fórmula: $V = (\pi/6) \times H \times DI \times Dr$, descrita por Fallahi & Rodney (1992).

Mensurou-se também o diâmetro do caule 10 cm abaixo e acima do ponto de enxertia das plantas úteis, calculando-se a razão entre os diâmetros de caule de porta-enxerto e enxerto, sendo a compatibilidade plena considerada equivalente a 1 (Simonetti et al., 2015; Rodrigues et al., 2016).

Os dados obtidos, para todas as variáveis, foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e nos casos de diferença significativa, comparou-se as médias aplicando-se o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$), utilizando-se software estatístico ASSISTAT® (Silva, 2014).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se diferença significativa quanto aos diâmetros de caule, acima e abaixo da enxertia, e a razão de compatibilidade (IC) entre o porta-enxerto e a copa, onde as combinações entre a tangerineira ‘Piemonte’ e os porta-enxertos: limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ (T1) e tangerineira ‘Sunki Tropical’ (T6), diferiram dos demais tratamentos, apresentando razões de compatibilidade (IC) de 0,878 e 0,892, respectivamente, de um máximo de 1.

Rodrigues et al. (2016), avaliando a tangerineira ‘Piemonte’ sobre 14 porta-

enxertos de citros, encontrou valores de IC de 0,72 e 0,73, para as combinações com limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ e tangerineira ‘Sunki Tropical’, respectivamente, porém, com apenas 90 dias após a transplântio, valores inferiores aos obtidos no presente estudos, onde o maior período de avaliação, e as condições de semiárido, podem ter influenciado sob o resultado, que indicou alta afinidade entre a copa de tangerineira ‘Piemonte’ e os respectivos porta-enxertos, sendo a afinidade plena equivalente à razão de compatibilidade igual a 1, mesmo considerando as diferentes exigências da copa e do porta-enxerto (Lima, 2013).

Analisando as variáveis associadas ao crescimento e desenvolvimento vegetativo da copa de tangerineira-tangor ‘Piemonte’ sobre os diferentes porta-enxertos, constatou-se diferença significativa para as principais variáveis (Tabelas 1 e 2), porém, aos 18 meses e 24 meses, constatou-se diferença significativa apenas para o diâmetro médio de copa, ressaltando-se o desempenho inferior obtido pelas combinações entre tangerineira ‘Piemonte’ e os porta-enxertos ‘citrandarin Riverside’ (T2) e ‘tangerineira Sunki Tropical’ (T6), com 0,54m e 0,40m, respectivamente, diferindo negativamente da média dos demais tratamentos, de 0,76m.

A utilização do limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ (T1) induziu os valores mais elevados para as variáveis de desenvolvimento nas mesmas leituras, apresentando aos 24 meses, altura média de 1,78m, copa com diâmetro médio de 1,40 m e volume médio de 1,858 m³, não diferindo estatisticamente da combinação com Citrandarin ‘Riverside’ (T4), que atingiu altura de 1,60 m, copa com 1,31 m de diâmetro e 1,447 m³ de volume.

Os valores obtidos nas combinações entre tangerineira-tangor ‘Piemonte’ e os porta-enxertos, limoeiro ‘Santa Cruz’ (T1) e citrandarin ‘Riverside’ (T3), nas primeiras avaliações biométricas, evidenciaram alta compatibilidade copa/porta-enxerto, além de rápida adaptação das respectivas combinações, submetidas as condições edafoclimáticas de campo após o transplântio. As avaliações biométricas iniciais possibilitaram observar a distinção entre a adaptação e o desenvolvimento vegetativo inicial entre as diferentes combinações copa/porta-enxerto avaliadas, ressaltando-se a forte influência que os porta-enxertos exercem sobre o vigor e o desenvolvimento da copa enxertada (Pompeu Junior et al., 1974; Lima, 2013; Rodrigues et al., 2016).

Tabela 1. Avaliação biométrica do desenvolvimento vegetativo, discriminando-se altura (h/m), diâmetro médio de copa (D/m) e volume de copa (V3/m³) aos 18 e 24 meses após o transplântio, Russas, Ceará.

Período	18 meses após o transplântio			24 meses após o transplântio		
	Copa			Copa		
Porta-enxertos	Altura (m)	Diâmetro (m)	Volume (m ³)	Altura (m)	Diâmetro (m)	Volume (m ³)
T1 - TPxLCSC	1,260 a	0,836 a	0,476 a	1,772 a	1,392 a	1,858 a
T2 - TPxCSD	1,005 a	0,545 b	0,574 a	1,400 b	0,937 b	0,711 b
T3 - TPxCI	1,105 a	0,740 a	0,331 a	1,600 a	1,136 a	1,101 b
T4 - TPxCR	1,197 a	0,816 a	0,421 a	1,610 a	1,307 a	1,447 a
T5 - TPxH059	1,140 a	0,667 a	0,439 a	1,390 b	0,922 b	0,658 b

T6 - TPxTST	0,877 a	0,402 b	0,325 a	1,055 c	0,547 c	0,604 b
C. V. (%)	15,00	20,25	47,98	10,10	19,82	37,91
Valor F	2,809 *	6,167 **	0,8291 ns	11,294 **	8,871 **	6,293 **

Ao Analisar todo o período de avaliação do desenvolvimento vegetativo das diferentes combinações em condições de semiárido cearense, e utilizando como referência os dados biométricos aos 18, 24, 30 e 36 meses (Tabelas 1 e 2), por sua vez, utilizados para traçar as curvas de desenvolvimento vegetativo das combinações entre tangerineira ‘Piemonte’ e os diferentes porta-enxertos (Figura 1), é possível constatar que a utilização do limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ (T1) e o citrandarin ‘Índio’ (T3) propiciaram os melhores índices vegetativos em condições edafoclimáticas de semiárido, atingindo valores finais de: altura (h): T1 = 2,19 m e T3 = 2,10m; diâmetro médio de copa (DI e Dr): T1 = 2,02 m e T3 = 1.78 m; volume de copa (V³): T1 = 4,725 m³ e T3 = 3,559 m³; e razão de compatibilidade (IC): T1 = 0,878 e T3 = 0,748. Induzindo alto vigor e uniformidade no crescimento da tangerineira-tangor ‘Piemonte’ enxertada ao longo dos anos iniciais do pomar cítrico.

Tabela 2. Avaliação biométrica do desenvolvimento vegetativo, discriminando-se altura (h/m), diâmetro médio de copa (D/m) e volume de copa (V³/m³) aos 30 e 36 meses após o transplântio, Russas, Ceará.

Período	30 meses após o transplântio			36 meses após o transplântio		
	Copa			Copa		
Porta-enxertos	Altura (m)	Diâmetro (m)	Volume (m ³)	Altura (m)	Diâmetro (m)	Volume (m ³)
T1 - TPxLCSC	1,930 a	1,605 a	2,646 a	2,192 a	2,025 a	4,725 a
T2 - TPxCSD	1,650 b	1,187 a	1,353 b	1,930 b	1,512 b	2,517 b
T3 - TPxCI	1,772 a	1,360 a	1,743 b	2,102 a	1,772 b	3,559 a
T4 - TPxCR	1,755 a	1,376 a	1,751 b	1,912 b	1,575 b	2,547 b
T5 - TPxH059	1,562 b	1,221 a	1,269 b	1,802 b	1,622 b	2,522 b
T6 - TPxTST	1,275 b	0,963 b	0,612 c	1,310 c	0,960 c	0,632 c
C. V. (%)	8,99	14,87	35,83	10,22	13,90	35,07
Valor F	22,140 **	12,777 **	8,914 **	10,493 **	10,400 **	7,896 **

Observando a curva de desenvolvimento vegetativo ao longo dos 36 meses após a implantação é possível constatar a predominância da combinação entre tangerineira ‘Piemonte’ e o limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ durante todo o período de avaliação, atingindo valores finais de 2,19m de altura, copa com 2,02m de diâmetro e volume de 4,73m³, além de alta afinidade entre a copa e o porta-enxerto (IC=0,878).

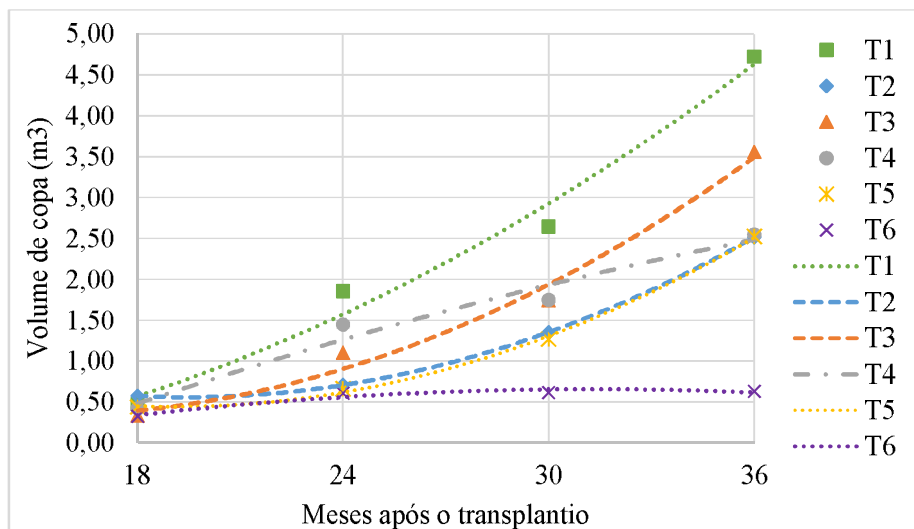


Figura 1. Desenvolvimento vegetativo, representado pelo volume de copa (V^3) em função do tempo para os diferentes tratamentos, Russas, Ceará.

Os menores índices de desenvolvimento vegetativo foram observados entre tangerineira-tangor ‘Piemonte’ e a tangerineira ‘Sunki Tropical’, apesar da literatura indicar que a tangerineira ‘Sunki Tropical’ confere elevado vigor e boa produtividade à copa enxertada, as plantas avaliadas apresentaram altura média de 1,31 m, copa com diâmetro de 0,96 m e volume de 0,632 m³, possivelmente reflexo do baixo desempenho inicial após o transplântio, período de estresse, onde as condições climáticas características do semiárido cearense, clima quente e seco, podem ter influência negativa sobre a adaptação de variedade pouco adaptadas, requerendo estudos mais extensos para determinação da influência dos fatores devidos ao ambiente e a genética (Pompeu Junior et al., 1974; Lima, 2013; Simonetti et al., 2015; Rodrigues et al., 2016).

4. CONCLUSÃO

A combinação entre tangerineira ‘Piemonte’ e o limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ apresentou o maior crescimento, demonstrando rápida adaptação e elevado vigor diante das condições edafoclimáticas do semiárido cearense, seguido da combinação com uso do citrandarim ‘Riverside’ recomendando-se seus usos em condições de clima e solo similares.

O menor desenvolvimento vegetativo foi obtido pela combinação entre a tangerineira-tangor ‘Piemonte’ e a tangerineira ‘Sunki Tropical’, não se constatando resultados satisfatórios diante das condições no presente experimento.

AGRADECIMENTOS

À Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical (Cruz das Almas, Bahia),

Embrapa Semiárido (Petrolina, Pernambuco), Secretaria de Agricultura de Russas (SEAGRI - RUSSAS) e Núcleo de Pesquisa em Citros (NPCitrus).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. B. **Determinação do estágio ótimo de maturação a colheita do limão 'siciliano', produzidos no estado do Ceará.** 2014. 57f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Universidade Federal do Ceará, UFC, 2014.

ALMEIDA, C. O. DE; PASSOS, O. S. **Citricultura brasileira: em busca de novos rumos desafios e oportunidades na região Nordeste.** 1ª ed. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2011. 160p.

Coordenadoria de Defesa Agropecuária do Estado de São Paulo (CDA). **Dados da Citricultura do Estado de São Paulo Por variedade base: 2º Semestre 2015.** 2015. Disponível em:
<<http://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/www/gdsv/index.php?action=dadosCitriculturaPaulista>> Acesso em: 12/06/2016.

CUNHA SOBRINHO, A. P.; MAGALHÃES, A. F. DE. J.; SOUZA, A. DA S.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. DOS S. (ED.). **Cultura dos citros.** v. 1. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 399 p.

FALLAHI, E.; ROSS RODNEY, D. Tree size, fruit quality, and leaf mineral nutrient concentration of Fairchild mandarin on six rootstocks. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Geneva, v. 116, n. 1, p. 2-5, 1991.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola: Pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil - LSPA.** Rio de Janeiro, v. 29. n.1 p.56-83. 2015.

LIMA, C. F. **Avaliação do Poncirus trifoliata (L.) raf. como porta-enxerto para laranjeira 'lima'.** 2013. 58f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense, UENF, 2013.

LOPES, J. M. S.; DÉO, T.F.G; ANDRADE, B.J.M; GIROTO, M.; FELIPE, A.L.S.; JUNIOR, C.E.I.; BUENO, C.E.M.S.; SILVA, T.F.; LIMA, F.C.C. Importância econômica do citros no Brasil. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia.** v. 10, n. 20, p.1-3, 2011.

POMPEU JUNIOR, J.; FIGUEIREDO, J. O.; TEÓFILO SOBRINHO, J. Incompatibilidade entre limoeiro Siciliano e híbridos de trifoliata. **Ciência e Cultura**, v. 26, n. 7, p. 581, 1974.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T.; ALVAREZ, V. H. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes para o Estado de Minas Gerais. 5ª aproximação.** Viçosa, MG, CFSEMG, 1999.

RODRIGUES, M. J. D. S., OLIVEIRA, E. R. M. D., GIRARDI, E. A., LEDO, C. A. D. S., SOARES FILHO, W. D. S. Citrus nursery tree production using different scion and rootstock combinations in screen house. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 38, n. 1, p. 187-201, 2016.

SIMONETTI, L. M. **Avaliação de novos híbridos de porta-enxertos para a laranja 'valência'**. 2015. 62 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu, 2015.

SILVA, F. A. S. **ASSISTAT- Assistência Estatística-versão 7.7. Beta (pt)**. Programa computacional. Universidade Federal de Campina Grande Campus de Campina Grande-PB-DEAG/CTRN, 2014.

ABSTRACT: The cultivation of mandarin expands nationally. The study aimed to verify the initial development of tangerine-tangor 'Piemonte' under different rootstocks in the semiarid Ceará, Brazil. The experiment was arranged in a completely randomized design, in a 6 x 4, with six rootstocks and four replications per treatment, listing: T1-Rangpur lemon 'Santa Cruz'; T2-Citrandarin 'San Diego'; T3-Citrandarin 'Indio'; T4-Citrandarin 'Riverside'; T5-Hybrid 059 and T6-Tangerine 'Sunki Tropical', transplanted under spacing 5 x 2 m in Vertisol Hidromórfic Orthic Typical (SiBCS). The objective of this study was to evaluate height (h), diameter between plants and between rows (DI and Dr), calculating the canopy volume (V^3), in addition to the stem diameter 10cm above and below the grafting through biometrics to 18, 24, 30 and 36 months after transplanting. The data to analysis of variance and the Scott-Knott test ($P < 0.05$). We found no significant difference in all variables analyzed. The combination between tangerine-tangor 'Piemonte' and Rangpur lemon 'Santa Cruz' presented the highest vegetative development throughout the evaluation period, reaching 2,19 m in height, canopy with 2,02 m in diameter, volume of 4,73 m³ and reason of compatibility of 0,87 to 36 months after transplanting, demonstrating adaptation and high force before the climatic conditions of the semiarid Ceara, Brasil, recommending its use in similar conditions. **KEYWORDS:** Biometrics, citrus, diversification, semiarid.